

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMÁTICOS DE
GESTIÓN Y DESARROLLO FORESTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y CAMBIOS CLIMÁTICOS

FICHA AMBIENTAL N°
ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL BALA
“COMPONENTE 1 ANGOSTO CHEPETE 400”

1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA DE LLENADO: 30 de marzo de 2016	LUGAR: Cochabamba
PROMOTOR: Empresa Nacional de Electricidad (ENDE Corporación)	
RESPONSABLE DEL LLENADO DE FICHA:	
Nombre y Apellidos: Manuel Hugo Ferrufino Barba	Profesión: Ing. Agrónomo
Cargo: Coordinador Ambiental GEODATA Engineering S.p.A.	No. Reg. Consultor: 121683
Departamento: Cochabamba	Ciudad: Cochabamba - Cercado
Domicilio: C/Chipaya N° 2686 (Zona Sarco)	Tel. Dom: 4420588 Cel. 674-13119 Casilla: --

2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

EMPRESA O INSTITUCIÓN: Empresa Nacional de Electricidad (ENDE Corporación)		
PERSONERO(S) LEGAL(ES): Ing. Eduardo Paz Castro (Presidente Ejecutivo ENDE Corporación)		
ACTIVIDAD PRINCIPAL: Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.		
CAMARA O ASOCIACION A LA QUE PERTENECE: Ninguna (Empresa Estatal)		
N° DE REGISTRO: -	FECHA/ INGRESO: -	No. NIT: 1023187029
Domicilio Principal: Ciudad y/o Localidad: Cochabamba	Cantón: Cochabamba	
Provincia: Cercado	Dpto.: Cochabamba	Calle: C/ Colombia N° 0-655
Zona: Central	Teléfono: 4520317	Fax: 04-4120933 Casilla: --

Domicilio legal a objeto de notificación y/o citación: C/ Colombia N° 0-655 Telf. 4520317 – 4120900 (Cochabamba –Ciudad)

3. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO EL BALA, “COMPONENTE 1 ANGOSTO CHEPETE 400”		
UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO:		
Ciudad y/o Localidad: Municipios de Apolo, Alto Beni, Teoponte, y Palos Blancos.		
Cantón: --	Provincia: Franz Tamayo, Caranavi, Larecaje, y Sud Yungas.	Dpto: La Paz
COORDENADAS UTM: Zona 19 k		

PUNTOS DE REFERENCIA COMPONENTE N ° 1 ANGOSTO CHEPETE 400	COORDENADAS UTM		ALTITUD m.s.n.m.
	X	Y	
Sitio de Presa Inicio	641895,96	8352399,30	381,44
Túnel 1 Inicio	641378,41	8352111,40	242,00
Túnel 2 Inicio	642277,15	8352731,44	242,00
Túnel 3 Inicio	642233,10	8352716,52	242,00
Túnel 4 Inicio	641516,86	8352328,61	246,00
Túnel 5 Inicio	641446,10	8352289,74	243,00
Sitio de Presa Final	641743,60	8352612,85	367,68
Túnel 1 Final	641284,52	8352055,40	243,42
Túnel 2 Final	641244,84	8352015,05	248,10
Túnel 3 Final	641204,82	8351973,38	244,51
Túnel 4 Final	641218,38	8352081,86	249,05
Túnel 5 Final	641170,42	8352025,63	243,87

Casa de Maquinas Punto A	641920,07	8352827,98	401,16
Casa de Maquinas Punto B	641734,18	8352874,55	421,50
Casa de Maquinas Punto C	641796,24	8352750,65	532,04
Casa de Maquinas Punto D	641835,97	8352938,11	505,77
Embalse N 0	641896,10	8352575,25	242,47
Embalse NO 1	640472,64	8352268,33	348,16
Embalse NO 2	636723,49	8354383,68	343,47
Embalse NO 3	641450,34	8345440,53	385,67
Embalse NO 4	636502,62	8341471,77	392,75
Embalse NO 5	614681,06	8352723,20	362,42
Embalse O 6	627788,99	8331611,61	420,14
Embalse O 7	639220,78	8324860,32	348,17
Embalse O 8	633426,39	8316338,07	376,83
Embalse SO 9	641443,28	8291890,52	360,77
Embalse SO 10	654698,93	8294827,40	382,69
Embalse SO 11	643586,41	8324354,96	453,06
Embalse SO 12	663033,32	8309114,93	358,19
Embalse SO 13	657556,44	8295303,65	379,18
Embalse S 14	679463,98	8277841,12	380,38
Embalse SE 15	675336,47	8301494,91	376,67
Embalse E 16	637110,72	8340931,14	430,72
Embalse E 17	645180,53	8346024,38	386,04
Cantera	642471.51	8352664.68	
Botadero	642505.24	8352980.38	

ZONAS COLINDANTES AL PROYECTO Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN:

Norte: PN y ANMI Madidi.

Actividad: Tierras Fiscales (Área Protegida)

Sur: Municipios de Teoponte y Palos Blancos.

Actividad: Gestión Autónoma Desarrollo Local.

Este: PN y ANMI Madidi y Municipio de Apolo.

Actividad: Tierras Fiscales (Área Protegida), Gestión Autónoma
Desarrollo Local.

Oeste: RB y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas. **Actividad:** Tierras Fiscales (Área Protegida)

USO DE SUELO. Uso Actual: Agropastoril extensivo (23%) áreas con capacidad de generar actividad agrícola y pecuaria para la producción local o de subsistencia familiar, Agricultura extensiva (20%), corresponde a tierras que presentan limitaciones para agricultura intensiva por las condiciones del ambiente biofísico (geomorfología, topografía y otros) y socioeconómico (acceso) dando paso a proyectos de uso agropecuario sostenible, Agroforestal extensivo (17%) corresponde a áreas con poca superficie para manejo forestal, pero permite el establecimiento de cultivos agrícolas de baja producción, otros (40%) correspondientes a Áreas Protegidas bajo las modalidades de conservación, protección y manejo de recursos naturales

Uso Potencial: Áreas Protegidas Forestal – (Tierras Fiscales) / Municipios (productivos)

Certificado de Uso de suelo:--

Expedido por:--

En Fecha:--

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

4.1. Delimitación preliminar de la zona de influencia del proyecto

SUPERFICIE A OCUPAR

Área total de influencia: 1,931.02 km²

Ocupada por el proyecto – obras: 1.16 km²

Área del embalse: 595.28 Km² nivel normal de operación será la cota 390 msnm.

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO:

Topografía, Pendientes:

El angosto del Chepete corta el flanco de un anticlinal con eje en dirección NO-SE y se desarrolla longitudinalmente por aproximadamente 2100 m. En el interior del angosto, el ancho del río Beni varía entre 70 y 120 m.

Morfológicamente, la serranía en la que se establece el angosto se distingue por la presencia de potentes bancos de arenisca,

que forman una serie de crestas alargadas en dirección NO-SE.

Presenta pendientes elevadas en casi toda su longitud, principalmente en el margen derecha, con excepción de dos incisiones torrenciales profundas que los atraviesan en ambos márgenes, las cuales coinciden con dos lineamientos estructurales en la misma dirección del eje de la serranía.

Desde aguas arriba hacia aguas abajo, los lineamientos se muestran simétricos y profundos en el potente banco de arenisca de la serranía.

En el sector central del angosto se encuentran acantilados que llegan a los 200 m de altura. Aguas abajo de este, se desarrolla un sector caracterizado por colinas suaves.

El sector aguas arriba del angosto se caracteriza por la presencia de terrazas aluviales estrechas y recientes que se apoyan en las laderas adyacentes al río. En la base de las laderas se observa la presencia de pequeñas playas

Los procesos morfodinámicos predominantes tienen una baja actividad y están relacionados con la caída de bloques de roca de las laderas escarpadas. (Fuente: Estudios realizados por GEODATA, 2015).

Geología:

Desde el punto de vista geológico, en el sector se encuentran las formaciones Bala (Terciario), Beu (Cretácico) y Tequeje (Devónico).

Aguas arriba, inmediatamente antes de ingresar al angosto, se encuentra el contacto geológico que separa la Formación Bala (Terciario) con la Formación Beu (Cretácico). En la margen izquierda, el límite coincide aproximadamente con la quebrada transversal al río Beni, justo al ingreso del angosto.

En el ingreso del angosto inicia la secuencia de rocas pertenecientes a la Formación Beu (Cretácico). Las rocas de esta Formación afloran en forma casi continua en las dos márgenes del río, en los sectores con pendientes más fuertes forman paredes escarpadas de tamaño considerable. Los bancos rocosos que forman los relieves más altos de la serranía están constituidos por areniscas amarillentas masivas, con evidente estratificación.

En las primeras incisiones fluviales que se encuentran en el angosto se ha observado un nivel de conglomerado con clastos centimétricos, bien cementados en matriz arenosa de color rojo.

Las rocas pertenecientes a la Formación Tequeje (Devónico), relacionadas con el derrumbe del sector final del angosto, están constituidas por lutitas esquistosas de grano muy fino color grisáceo, con presencia de muscovita e intercalaciones de arenisca tectonizada de color gris amarillo.

Hacia el final del angosto se encuentra un afloramiento sobre la margen derecha, el cual está constituido por lutitas grises poco micáceas, intensamente deformadas y alteradas.

El límite entre la Formación Tequeje y Beu, está marcado por una discordancia pre-cretácica, que no es posible reconocer en terreno, ya que se encuentra cubierta con depósitos cuaternarios y una espesa vegetación. (Fuente: Estudios realizados por GEODATA, 2015).

Geología Estructural:

Estructuralmente, al igual que otros estrechos, el angosto Chepete corta el lado largo de un anticlinal asimétrico que buza hacia SO.

El valor medio del buzamiento de la estratificación, es aproximadamente concordante con el flanco del anticlinal, de aproximadamente 56°.

Los principales sistemas de fracturación observados son los siguientes:

- diaclasas con una dirección media NO con buzamiento variable de entre 75° y 90°
- diaclasas con una dirección NE con buzamiento variable entre 50° y 60°

Las fracturas observadas en las paredes del angosto a menudo se caracterizan por una separación, no siempre amplia y por una abertura variable (de 0,1 mm a más de 5 mm).

En las zonas más estrechas del angosto, en correspondencia con los acantilados, se observa una fracturación con un espaciado de 50 cm, que crea planos verticales paralelos al río.

En la serranía y en el angosto Chepete se observaron fallas y pliegues de relevancia estructural regional que afectan los caracteres morfológicos.

El principal sistema de fallas está orientado NO-SE, mientras que un segundo sistema menos frecuente se orienta paralelo al río.

Los principales rasgos tectónicos con orientación NO-SE se encuentran en el sector medio y al final del angosto, cerca del contacto entre las formaciones geológicas Beu y Tequeje.

Particularmente, dentro de la Formación Beu se han identificado dos fallas importantes que coinciden con quebradas que cortan perpendicularmente el río Beni. La más cercana a la entrada del angosto tiene una dirección de inmersión de 250 N y un buzamiento 62° y otra situada aproximadamente 750 m aguas abajo con 240 N 70°. Ambas son paralelas a la estratificación. A partir de las mediciones no se identificaron rastros para la interpretación de tipología de cinematismo.

Aguas abajo se presenta un deslizamiento de tierra adyacente al río, se observan rocas del Devónico dentro un banco de areniscas del Cretácico. Es posible interpretar que estas rocas forman parte de una escama tectónica dentro de la Formación Beu, paralela al cabalgamiento tectónico principal, hoy visible por el proceso de formación de la serranía.

La alineación tectónica que se encuentra al final de la serranía se interpreta como un cabalgamiento que superpone, en discordancia estratigráfica, las dos formaciones Beu y Tequeje.

Aguas abajo del cabalgamiento entre las formaciones Beu y Tequeje, en un afloramiento bien expuesto, se ha detectado el núcleo de la estructura que forma la serranía. Las rocas en el interior han sufrido una deformación dúctil y se caracterizan por la presencia de pliegues parásito.

La falla con dirección NE-SO coincide con algunas incisiones transversales a la serranía, presentes al SE del angosto. La forma recta del angosto conlleva a suponer la presencia de una falla, que pudo facilitar la erosión y por consiguiente la formación del angosto. (**Fuente:** Estudios realizados por GEODATA, 2015).

Profundidad Napa Freática: Inferior a los 10 metros.

Calidad de Agua:

Sistema natural de escurrimiento Rio Beni, y quebradas adyacentes. En el angosto del Chepete las características generales del agua indican que son aguas de baja conductividad eléctrica 70,0 a 138,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ correspondiendo a sectores bien drenados, por lo tanto con baja concentración de iones disueltos. El pH en este tipo de zonas es normalmente levemente ácido (pH 6,7)

El color del agua se debe a la presencia de sustancias orgánicas e inorgánicas en estado disuelto y/o coloidal que imparten color al agua. Por la temporada lluviosa la turbiedad del agua es alta. Siendo el factor temporal que afecta la concentración de sólidos totales y sólidos suspendidos totales, estos últimos se irán depositando a medida que la pendiente del río baja. La temperatura del agua muestra una relación estrecha con las condiciones meteorológicas que se presentó en la zona, la temperatura promedio observada fue de 25,1 °C, con rangos de (22,10 a 28,00). (**Fuente:** Estudios realizados por GEODATA, 2015).

4.2 Vegetación Predominante:

La vegetación del Área de Influencia del Proyecto (Componente Chepete), está caracterizada por la presencia de 5 unidades de vegetación, Bosque amazónico pluviestacional del subandino, Bosque semidecíduo basimontano, Bosque amazónico de varzea, Vegetación Ribereña y Bosque bajo de filo de cerro, además de la cobertura vegetal cambiada por procesos antrópicos de agricultura, ganadería y urbanización.

El Bosque Amazónico Pluviestacional del Subandino, es la unidad de vegetación con mayor extensión, y por tanto la dominante; la misma se sitúan en las laderas y terrazas altas bien drenadas, comprendidas entre los 300-400 hasta los 1000-1100m, adyacentes a los glaciares de piedemonte; estructuralmente presentan un estrato arbóreo entre 20 a 30m de alto con emergentes que superan los 40m, como *Ixora peruviana*, el estrato arbóreo está caracterizado por especies como ser: *Cavanillesia umbellata*, *Pentaplaris davidsmithii*, *Pseudolmedia laevis*, *Tetragastris altissima*, *Mouriri myrtilloides*, *Protium rhynchophyllum*, *Brosimum alicastrum*, *Pterygota amazonica*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea*, *Pseudolmedia macrophylla*, *Duguetia spixiana*, *Protium rhynchophyllum*, *Euterpe precatoria*, *Rheedia acuminata*, *Rinorea spp*, *Ruizodendron ovale* y *Astrocaryum murumuru*. El estrato arbustivo presenta una altura de 5-8 m y está compuesto por especies, como *Erythrochiton fallax*, *Aiphanes aculeata*, *Chamaedorea angustisecta*, *Randia armata*, *Siparuna bifida*, *S. guianensis* y *Miconia ibaguensis*.

Por otro lado, la segunda unidad en extensión y cobertura está conformado por Bosques Semidecíduos Basimontanos, ubicados sobre laderas adyacentes a los ríos Alto Beni, Kaka, Coroico e Inicua y zonas continuas de bosques de Varzea a los 600 y 900 m de altitud. Estructuralmente presentan un dosel superior de 20-25 m de alto, se caracteriza por especies como *Acacia polyphylla*, *Cupania cinerea*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Bougainvillea modesta*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Caesalpinia pluviosa*, *Anadenanthera colubrina*, *Zeyheria tuberculosa*, *Ceiba boliviana*, *Eritrochyton fallax*, *Cedrela fissilis* y *Cedrela lilloi*, con emergentes que superan los 30 m, además *Ficus maxima*, *Cariniana estrellensis*, *Piptadenia buchtienii*, *Piptadenia viridiflora*, *Anadenanthera colubrina*, *Maclura tinctoria*, *Stylogine ambigua* y *Gallesia integrifolia*, el sotobosque está compuesto por *Phyllostylon rhamnoides*, *Allophylus edulis*, *Maytenus cf. cardenasii*, *Clavija tarapotana*, *Cereus aff. yungasensis* y *Aiphanes sp*, entre las especies más vistosas a lo largo de las laderas se encuentran *Triplaris americana*, *Triplaris vestita* y *Triplaris sp*.

Por otro lado los Bosques Amazónicos de Varzea, adyacentes a los principales ríos (Beni, Tuichi, Quiquibey, Hondo, Quendeque, Kaka, Alto Beni e Inicua) presentan un dosel superior de 30 m de alto, con emergentes que superan los 35 m como *Iriartea deltoidea*, *Pseudolmedia laevis* y *Hura Crepitans*, el estrato arbóreo entre 20-30 m de alto está compuesto por *Clarisia racemosa*, *Hymenaea courbaril*, *Dypterix odorata*, *Socratea exorrhiza*, *Erythrina fusca* y *Tetragastris altissima*; el estrato medio o dosel inferior está caracterizado por *Salacia impresifolia*, *Stylogyne ambigua*, *Sloanea eichleri*, *Sorocea briquetii*, *Myrciaria floribunda*, *Aniba panurensis*, *Alibertia claviflora*, y *Pouteria torta*. El sotobosque está dominado por especies de la familia rubiácea y piperácea además de *Geonoma deversa* (Jatatales) y *Heliconia sp* (patujú), presenta un paisaje interno despejado, entre las especies importantes se encuentran *Bactris major* (Marayau), *Salacia elliptica* (Guapomó), *Rheedia macrophylla* (Achachairu común) y *Rheedia brasiliensis* (Achachairu chico) acompañan al sotobosque *Piper obliquum*, *P. heterophyllum*, *Abuta grandifolia*, *Chrysochlamys weberbaueri* y *Cordia nodosa*. Cabe notar que este sector presenta una alta abundancia y riqueza de la familia Arecacea, comparte especies con los bosques de tierra firme

caracterizándose por la abundancia de palmas como *Astrocaryum murumuru*, *Iriartea deltoidea*, *Attalea phalerata*, *Bactris major*, *Oenocarpus mapora* y *Socratea exorrhiza*.

Así mismo la Vegetación Ribereña está conformada por series de Ambaibales ribereños de *Cecropia membranaceae* y *Ochroma pyramidale*, así como Cañuelares y herbazales pioneros *Echinochloa polystachya* e *Hymenachne amplexicaulis*, Arbustales y matorrales ribereños de *Tessaria integrifolia* y *Salix humboldtianum*, y Cañaverales ribereños de *Gynerium sagittatum* (Chuchio), que se encuentra a modo de franjas o manchones delgados que se intercalan a veces con *Echinochloa polystachya*.

Por último, la vegetación de los Bosques Bajo de Filo de Cerro está conformada por bosques escleromorfo semicaducifolios y un sotobosque siempre verde, que presenta un dosel variado desde 15-20 m y 20-30 m de *Pseudobombax longiflorum*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Caesalpinia pluviosa*, *Amburana cearensis* (roble) y *Calophyllum brasiliense* (palo maría), además de palmares a modo de fragmentos que se caracterizan por *Iriartea deltoidea* (copa), *Astrocaryum macrocalix* (chonta loro) y *Geonoma deversa* (jatata).

(Fuente: Estudios realizados por GEODATA, 2015 información secundaria validada en el marco de los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas Madidi y Pilón Lajas, validada con información primaria en campo.)

Red drenaje Natural:

Los principales ríos permanentes que se encuentran son: Río Alto Beni, Río Inicua, Río Kaka, y Río Quendeque. La cuenca hidrográfica del Río Beni, desde sus nacientes hasta el Angosto del Bala, se halla circundada por una gran cantidad de cursos de agua. Tomando en cuenta su importancia hidro-geográfica alcanzan al número de 120 tributarios y de estos, 14 ríos son los principales: Cotacajes, Santa Elena, La Paz, Boopi, Alto Beni, Tamampaya, Coroico, Mapiri, Kaká, Quendeque, Hondo, Quiquibey, Tuichi y Beni.

El Río Beni nace en la provincia de Tapacari departamento de Cochabamba, con el nombre de Río Tallija, tomando sucesivamente los nombres de Legue, Ayopaya, Sacambaya y Cotacajes, hasta la localidad de Covendo en la provincia Sud Yungas del Departamento de La Paz, donde toma la denominación de Río Alto Beni.

Medio Humano:

Colindantes al Área de Estudio de Identificación:

NOMBRE SECCIÓN	NOMBRE DEPARTAMENTO	TIPOLOGIA	MATRIZ CULTURAL	NUMERO DE HABITANTES
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	TIOC Mosestenes	Mosestenes	8
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	32
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz			92
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz			43
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz			47
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz			2
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz			55
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz			119
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz			35
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	7
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz			54
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	129
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	104
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz			42
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz			227
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	OTB	Aymara - Quechua	121
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	TIOC Mosestenes	Mosestenes	375
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz			113
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	34
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	21

Blancos)				
----------	--	--	--	--

Fuente: Censo, 2012.

Elaboración: GEODATA, 2015.

Dentro del Embalse:

NOMBRE SECCIÓN	NOMBRE DEPARTAMENTO	TIPOLOGIA	MATRIZ CULTURAL	NUMERO DE HABITANTES
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	69
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Colonia	Aymara - Quechua	88
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	TIOC Lecos Larecaja	Lecos	24
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	21
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	TIOC Mosestenes	Mosestenes	17
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	123
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	TIOC Mosestenes	Mosestenes	125
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	26
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	452
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Cooperativa Agropecuario	Aymara - Quechua	106
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	TIOC Mosestenes	Mosestenes	87
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	38
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	40
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	29
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	OTB	Aymara - Quechua	121
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	140
CUARTA SECCIÓN (Palos Blancos)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	192
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	49
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	294
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz			117
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	TIOC Lecos Larecaja	Lecos	24
PRIMERA SECCIÓN (Caranavi)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	129
OCTAVA SECCIÓN (Teoponte)	La Paz	Sindicato Agropecuario	Aymara - Quechua	3

Fuente: Censo, 2012.

Elaboración: GEODATA, 2015.

4.3 Descripción del área protegida afectada y sus zonas de influencia

Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi (PN y ANMI Madidi)

Base legal D.S. 24123 del 21/09/1995.

Se encuentra ubicado en la región Noreste del Departamento de La Paz, en las provincias Franz Tamayo, Abel Iturralde y Larecaje. Colinda al oeste con la República del Perú. La superficie es de 1.895.750 ha. El clima varía de frío (helado) en la zona cordillerana, templado en las tierras intermedias montañosas hasta cálido en las tierras bajas del norte. La precipitación anual fluctúa alrededor de los 700 mm en las zonas altas y valles secos y de los 1800 mm en la llanura estacional, alcanzando niveles extraordinarios de pluviosidad (500 mm) en las serranías pluviales del subandino. El rango altitudinal del área es muy amplio, oscilando entre los 6000 y los 200 msnm. El área comprende una gran diversidad de ambientes fisiográficos, desde las altas cordilleras en la zona de Apolobamba hasta la llanura amazónica del río Heath, incluyendo en el gradiente una diversidad de regiones montañosas y del sistema subandino. Biogeográficamente el Área corresponde a las subregiones de Puna, Bosque Húmedo Montañoso de Yungas y Bosques Húmedo del Madeira. Es el Área Protegidas con mayor diversidad de flora y cuenta

con 5.000 a 6.000 especies estimadas. Se destacan también especies maderables como la mara, cedro, palo maría, y ochoo. Además, el área presenta una gran diversidad de palmas, entre las cuales se puede mencionar: jatatas, pachiuva, copa, motacú, varias chontas, palma, marfil, icho, asaí, y la palma real.

Con datos extraídos del 2004, de la guía metodológica de procedimientos administrativos del SERNAP, existen 733 especies de fauna registradas para el Área, en las que están incluidos casi todos los grupos taxonómicos, en especial mamíferos, aves, reptiles y peces. Entre los mamíferos se destaca el jucumari u oso de anteojos, gato andino, o titi, taruca o venado andino, venado de cola blanca o ciervo, puma, jaguar, habiéndose reportado además variedades melánicas, el tigrillo, tropero, ciervo de los pantanos, londra, marimono, manechi, y varias especies de la familia callitrichidae. Entre las aves el águila crestada, tunqui, harpia, colibrís endémicos y varias especies de aves pequeñas amenazadas endémicas de la región. Hasta el momento se registraron 620 especies de aves, no obstante se estima un total de 1.100 especies de aves, cifra por más demás extraordinaria pues representa un 90% de la avifauna de Bolivia. En las tierras altas e intermedias viven comunidades de origen Quechua, y en tierras bajas habitan los grupos étnicos Tacana, Esse Eja y Mositén. (*Guía Práctica de Procedimientos Administrativos en Áreas Protegidas, SERNAP La Paz Bolivia, 2004.*)

La zonificación establecida en el Plan de Manejo 2003, y el marco del Reglamento General de Áreas Protegidas D.S. N° 24781 del 31 de julio de 1997, define la zonificación como el ordenamiento del uso del espacio en base a la singularidad, fragilidad, potencialidad de aprovechamiento sostenible. El Plan de Manejo del Área Protegida no cuenta con Resolución Ministerial alguna.

Zona de Protección Estricta.-

Parte del embalse en su margen izquierda ingresa a la Zona de Protección con una superficie de 94.47 km² extensión que representa en la zonificación un 0.93% de esta área. Son áreas en excelente estado de conservación, libres de intervención humana significativa y de organismo introducidos. Esta zonificación mantiene muestra de cada una de las formaciones vegetales presentes dentro del Área Protegida: vegetación altoandina, puna, matorrales y restos de bosque de cabeceras de valle, páramo de yungas, bosques nublados de cejas de montaña, bosques montanos, bosques seco andino, bosque de piedemonte, y bosques húmedo de llanura. La zonificación mantiene un corredor en el sector del alto Tuichi. Por otro lado dentro la zona es probable la presencia de grupos indígenas Toromonas en aislamiento voluntario. (*Plan de Manejo PN y ANMI Madidi, 2003, instrumento de gestión no cuenta con resolución ministerial.*)

Reserva de la Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas:

Base legal D.S. 23110 del 09/04/1992.

Ocupa la región Sureste del departamento del Beni y Centro Oeste del Departamento de La paz, en las provincias Ballivián (Beni) y Sud Yungas, Franz Tamayo (La Paz). Tiene una superficie de 400.000 ha. El clima es mayormente cálido y muy húmedo. Los niveles de precipitación anual fluctúan entre los 1.800 y 4.000 mm, dependiendo de la ubicación topográfica de las zonas. El rango altitudinal oscila entre 3.000 y 250 msnm. Se encuentra ubicada en la región fisiográfica del subandino Norte en transición a la llanura aluvial del Beni. Las serranías Beu, Chepete, Muchanes y Bala surcan al Área en franjas paralelas con dirección Sudeste – Noreste y flanquean el amplio valle aluvial y pedemontano del río Quiquibey. La Hidrografía está definida principalmente por la subcuenca del Río Quiquibey. Se encuentra en las subregiones biogeográficas del Bosque Húmedo del Madeira. Al ubicarse en el Subandino Pluvioso posee una alta diversidad de ecosistemas entre los que se destacan en Bosque muy Húmedo Pedemontano, el Bosque Húmedo Estacional basal, Bosques Rivereños, y palmares pantanosos de la palma real, además de sabanas edáficas (en función al sustrato geológico) en las crestas de algunas serranías altas. Se tienen 624 especies registradas de flora y se estima la existencia de 2.500 especies de plantas superiores. En la flora se encuentra una gran diversidad de especies de palmas entre las cuales destacan la pachiuva, copa, motacú, varias chontas, jatatas, la palma marfil y la palma asaí. También son importantes las especies de madera valioso como la mara, cedro, y el roble y otras especies de uso comercial como el palo maría, tajibo y la jatata. Se tiene registradas 748 especies de fauna. Destacan el jaguar, londra, marimono, pajiche, manechi, pato negro, pata de río, y el caimán negro. Existen reportes de la presencia del jucumari en las serranías altas de Muchanes y de la harpia. Se estiman para el Área más de 700 especies de aves, de las cuales 479 están registradas. La población del área se concentra en determinadas zonas. En la región viven varios pueblos indígenas, mayoritariamente Chimane, Mositén, y Tacana, asentados en 25 comunidades y asentamientos dispersos compuestos por familias extensas. Datos extraídos de la *Guía Práctica de Procedimientos Administrativos en Áreas Protegidas, SERNAP La Paz, Bolivia, 2004.*)

En el marco del Plan de Manejo y Plan de Vida de la Reserva de la Biosfera y TCO Pilón Lajas 2007-2017 con Resolución Ministerial N° 332 del 11 de noviembre de 2008, la zonificación del Área Protegida está según los criterios de las prioridades de conservación de la Reserva, los mismos se enuncian a continuación:

Zona de Protección Estricta.-

Para del embalse en su margen derecha ingresa a la Zona de Protección con una extensión de 3.85 km² extensión que

representa en la zonificación del Área un 0.27%. Son zonas donde recae la mayor responsabilidad de los principales valores patrimoniales de la Reserva en excelente estado de conservación libres de intervención humana significativa y de organismos introducidos. Estas zonas requieren de protección absoluta y solo se permitirán las actividades de protección y de investigación científica autorizadas y reguladas. (Plan de Manejo y Plan de Vida de la Reserva de la Biosfera y TCO Pilón Lajas 2007-2017 con Resolución Ministerial N° 332 del 11 de noviembre de 2008.)

Zona de Uso Extensivo Extractivo o Consultivo.-

Parte del embalse en su margen derecha ingresa a la Zona Uso Extensivo Extractivo o Consultivo con una extensión de 2.29 Km² extensión que representa en la zonificación del Área un 0.14%. Esta zona comprende las áreas donde existe o existirán prácticas de aprovechamiento y manejo regulado de los recursos. Se caracteriza por una moderada intervención de los ecosistemas y de la cobertura de la vegetación dentro de un concepto de usos extensivo que mantenga las características estructurales principales de la vegetación natural. El objetivo principal de esta zona es el generar bienes directos mediante actividades extensivas extractivas teniendo en cuenta el potencial y limitaciones ecológicas de sus ecosistemas y permitiendo a su vez el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y la mayoría de la biodiversidad original del área.

* Contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades mediante el aprovechamiento extractivo de sus recursos naturales.

* Mantener la biodiversidad y procesos ecológicos fundamentalmente que aseguren el funcionamiento a largo plazo de sus ecosistemas.

(Plan de Manejo y Plan de Vida de la Reserva de la Biosfera y TCO Pilón Lajas 2007-2017 con Resolución Ministerial N° 332 del 11 de noviembre de 2008.)

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ACTIVIDAD. Sector: Energía	Sub sector: Energía Eléctrica
ACTIVIDAD ESPECÍFICA: Generación	(CIU: _____)
NATURALEZA DEL PROYECTO: Nuevo (X)	Ampliatorio () Otros ()
Especificar Otros: -----	
ETAPAS DEL PROYECTO: Exploración ()	Ejecución (x) Operación (x)
	Mantenimiento (x) Futuro Inducido (x) Abandono (x)
ÁMBITO DE ACCIÓN DEL PROYECTO:	Urbano () Rural (X)
OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO:	
EL Estudio de Identificación del Proyecto Hidroeléctrico El Bala tiene como objetivo el aprovechamiento hidroeléctrico integral de las aguas del río Beni, como desarrollo multipropósito para el control de inundaciones, navegabilidad, turismo, desarrollo integral de la región, y exportación de energía.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO:	
<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de una central hidroeléctrica de una capacidad total de 3.300 MW de potencia de alta caída, con turbinas Francis de 206,25 MW. - Construcción de una subestación eléctrica HDVC monofásica de 500 KV asociada a la central Chepete. 	
RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS:	
Forma parte de: Un Plan (X)	Programa () Proyecto Aislado ()
Descripción del plan o programa:	
Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia-2025. (Ministerio de Hidrocarburos y Energía)	
VIDA ÚTIL ESTIMADA DEL PROYECTO:	TIEMPO: 100 años Meses: ---
PRODUCCIÓN ANUAL ESTIMADA DEL PRODUCTO FINAL: 15,471 GWH/año.	

() Solo para uso del Ministerio

6. ALTERNATIVAS Y TECNOLÓGICAS

Se consideró o están consideradas alternativas de localización : **Sí (X)** **No ()**

Si las respuesta es afirmativa, indique cuales y por qué fueron desestimadas : *

Se presenta el análisis de las posibles alternativas de desarrollo hidroeléctrico en los angostos del Susi, El Bala, Chepete y Beu sobre el río Beni.

Con el objetivo de responder adecuadamente al requerimiento de los Términos de Referencia del Estudio de Identificación del Proyecto Hidroeléctrico El Bala, se analizaron las posibles alternativas de aprovechamientos hidroeléctricos en el área de estudio, mediante un Análisis Multi- Criterio (AMC), que tuvo en cuenta los elementos que concurren en la identificación de una solución óptima desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, social, técnica, económica y financiera del proyecto.

En este sentido, el análisis de alternativas está sustentado en la Ley Nº 300 Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, y en el Protocolo de Evaluación de la Sostenibilidad de Hidroelectricidad propuesto por la Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA).

El análisis AMC, se realiza de forma comparativa para todas las alternativas sobre una solución de referencia, para la cual cada puntaje asignado tiene el valor nulo (0). Soluciones mejores (más eficientes, de menos costo, etc.) en cada elemento reciben puntajes positivos (entre +1 y +3), mientras que soluciones desfavorables (más impactos negativos, mayor costo, etc.) reciben puntajes negativos (entre -1 y -3).

La solución de referencia adoptada es la del proyecto de Press 1958 (A2 - Bala 400).

El análisis de alternativas sigue la fase de complementación y validación de la información existente. El desarrollo del análisis de las alternativas incluyó las siguientes etapas:

- Listado de posibles soluciones, de presas en los cuatro angostos;
- Verificación de la factibilidad de cada una de las soluciones propuestas;
- Listado de las alternativas de aprovechamiento hidroeléctrico como combinación de proyectos en cascada.
- Se descartaron las alternativas no viables y se identificaron 4 alternativas, incluyendo el proyecto de referencia El Bala 400 msnm. De estas alternativas, dos corresponden a proyectos con presas altas (400 msnm) en los angostos Beu y Chepete, y una con presa de baja altura en el sector El Bala.
- Análisis Multi-Criterio (AMC) de las alternativas viables, el cual permitió la selección de la alternativa

Las principales consideraciones para la elección de alternativas fueron las siguientes:*

1. Aprovechamientos hidroeléctricos en el río Beni en el tramo comprendido entre los angostos del Beu aguas arriba y del Susi aguas abajo (ref. TDR's);
2. Las alternativas a ser consideradas deben ser el resultado de combinación de proyectos en los angostos Beu, Chepete, Bala, y Susi (ref. TDR's);
3. Limitar el nivel máximo extraordinario del embalse superior, con tiempo de retorno de 10.000 años, a la cota 400 msnm, esta limitante se justifica por dos razones principales: (1) en coherencia con el diseño de referencia elaborado en 1958 por el Ingeniero Press, quien planteó una presa en la cota 400 msnm en el angosto El Bala y (2) con el fin de no afectar las comunidades que se encuentran aguas arriba de los angostos, y los pueblos de Sapecho (417 m s.n.m.) y Santa Ana (405 m s.n.m.)

*(*Se Complementa el Análisis de Alternativas en Anexo 3.1. Punto 7 "Estudio de Alternativas del Proyecto")*

Describir las tecnologías (maquinarias, equipo, etc.) y los procesos que se aplicara:

-Etapa de Ejecución:

Es esta etapa se utilizará maquinaria pesada de movimiento de tierra, excavaciones subterráneas, planta de trituración de agregados, planta de hormigón, plantas de mezcla de lechadas de cemento, camiones, torre-grúas, bandas transportadoras, buldóceres, cilindros compactadores, niveladoras, equipos de perforación. La etapa de ejecución del proyecto consistirá en la construcción de 145 km de vías de acceso entre el puente Sapecho hasta el sitio del proyecto Chepete. Se construirá campamentos de obra (para 1500 personas), bodegas y talleres de maquinaria pesada. Se construirán cinco túneles de 15,50 de diámetro y 1300 m de longitud cada uno, revestidos en hormigón, para la desviación del río Beni, con el fin de permitir la construcción de una presa vertedero de 183 m de altura (medidos entre el nivel de fundación hasta el nivel de la corona), en hormigón compactado. La presa formará un embalse donde el nivel máximo extraordinario será la cota 400 msnm, cubrirá una superficie de 676,98 km² con periodo de retorno de 10.000 años; el nivel normal de operación será la cota 390 msnm, con un embalse de 595,28 km². Se construirán dos casas de máquinas subterráneas con las respectivas cavernas de máquinas y de transformadores. En cada casa de máquinas se instalarán ocho turbinas con capacidad instalada de 1350 Mw, el caudal turbinado se retornará al río Beni mediante los túneles de descarga, a 350 m aguas abajo de las casas de máquinas. Se construirá una sub estación eléctrica para corriente continua de 500 Kv.

-Etapa de Operación:

En esta etapa se utilizarán vehículos y equipos para la operación y mantenimiento de las instalaciones civiles y equipos

hidromecánicos y electromecánicos de las dos casas de máquinas subterráneas, de la central hidroeléctrica Chepete. Se realizará el mantenimiento de las sub estaciones eléctricas. La operación consiste en suministrar agua a las turbinas, luego la energía mecánica producida en las turbinas es convertida en energía eléctrica en los generadores, posteriormente la energía eléctrica es elevada de tensión en la subestación para transmitir a través de la línea de alta tensión que será definida hasta la subestaciones de llegada correspondientes.

-Etapa de Abandono:

Se considera que la vida útil de la central hidroeléctrica Chepete, que utiliza un recurso renovable (agua) sea superior a 100 años, donde aproximadamente cada 30 años se va renovando parte de los equipos hidromecánicos, electromecánicos.

Si llegado el momento de la obsolescencia total de la central, se utilizará equipos para el abandono definitivo de las instalaciones del proyecto. Las actividades de esta etapa consistirán en el desmontaje de equipos de generación, subestaciones, así como el desmantelamiento de obras civiles. El transporte de todos los equipos y materiales hasta sitios predefinidos y finalmente se tiene previsto realizar la restauración de las áreas intervenidas.

-Futuro Inducido:

Se requerirá de personal especializado en actividades de seguimiento y monitoreo ambiental que observe y registre las actividades de manejo de recursos naturales, aprovechamiento forestal, aspectos en seguridad debido a actividades recreativas en el embalse; nuevos asentamientos por actividades comerciales y turísticas debido a la construcción del embalse de la central hidroeléctrica Chepete.

7. INVERSIÓN TOTAL

FASE DEL PROYECTO: Prefactibilidad (x) Factibilidad () Diseño Final ()

INVERSIÓN DEL PROYECTO: Costo Total: Del orden de 6.912.088.879,85 USD\$.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO:

Financiamiento externo: 70%

Recursos propios: 30%

8. ACTIVIDADES

En este se debe establecer las actividades previstas en cada etapa del proyecto

ESTAPA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Apertura de caminos de acceso y construcción de un puente.	La construcción de caminos de acceso toma como punto de inicio del Proyecto, el final de un camino existente, localizado en el sector conocido como Concesión Chuma, en una cota aproximada de 580 m.s.n.m. Desde este punto, la ruta del proyecto se desarrolla por la margen derecha del embalse, en una dirección predominante nor-oeste. En sus primeros 30 kilómetros, la ruta se plasma sobre un terreno ondulado-montañoso. Del Km 30 al Km 70 aproximadamente, la ruta se desarrolla por un terreno de topografía montañosa, al borde de la cordillera, en donde las características del trazado geométrico horizontal son más difíciles. Este tramo va desde la cota 600 hasta la cota 700 m.s.n.m. Del Km 70 al Km 122 aproximadamente, la ruta se desarrolla por un terreno de topografía montañosa, de condiciones no tan abruptas como el tramo anterior. Este tramo se desarrolla desde la cota 700 hasta la cota 1100 m.s.n.m, Del Km 122 al Km 156 aproximadamente, la ruta se desarrolla por un terreno de topografía montañosa, de condiciones muy difíciles, con la necesidad de efectuar algunos retornos por terrenos montañosos de pendientes transversales sobre el 100 % en algunos sectores. Los últimos tres kilómetros aproximadamente, antes de llegar al fin del proyecto el terreno presenta una topografía de extrema complejidad. Este tramo se desarrolla desde la cota 1100 hasta la cota 400 m.s.n.m.	global	20 meses

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Instalaciones de faenas.	Construcción de instalaciones provisionarias, campamentos, bodegas y talleres. Estarán localizadas sobre la margen izquierda de la quebrada afluente del río Beni, aguas abajo de la descarga de la casa de máquinas de la margen derecha.	global	4 meses
Disposición provisional y definitiva de materiales provenientes de excavación.	Para la construcción del proyecto se prevé la instalación y operación de sitios de almacenamiento provisional del material excavado en los túneles y cavernas de casas de máquinas, material que posteriormente se utilizará para la fabricación del hormigón para el revestimiento de los túneles y la presa en concreto compactado y demás obras de hormigón. El material sobrante de excavaciones se dispondrá en el botadero definitivo situado sobre la margen izquierda del río, aguas debajo de la salida de los túneles de descarga cubre un área del orden de 2 Ha.	global	36 meses
Transporte de materiales, equipos y personal.	En general los insumos para la obra, cemento y acero, así como el transporte de los equipos de construcción, equipos de la central, hidromecánicos y electromecánicos, se realizarán por río Madera y Beni desde Brasil (río Madeira). Desde Riberalta y Rurrenabaque el transporte será mediante la carretera hasta el puente Sapecho y de allí hasta el sitio de la central Chepete. También se considera el transporte del personal en vehículos apropiados desde los campamentos hasta los frentes de trabajo.	global	84 meses
Extracción de material de canteras de agregados.	Se prevé un sitio de cantera con superficie de 3 Ha, ubicada en margen derecha del río Beni, aguas debajo de la descarga de la casa de máquinas. La cantera del proyecto, complementará los materiales faltantes de los extraídos de la excavación del túneles, de las cavernas de casas de máquinas, que se van a emplear para la fabricación de hormigones para el revestimiento de túneles, presa y estructuras de la casa de máquinas y obras hidráulicas.	global	12 meses

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Desviación del río Beni para la construcción de la presa.	<p>Construcción de cinco túneles de desviación de 15,50 m de diámetro y en promedio 1160 m de longitud, cada uno. Irán tres túneles en la margen derecha y dos en la margen izquierda del río Beni. Los túneles estarán revestidos en hormigón y tendrán en los portales de entrada estructuras de hormigón y ranuras de cierre (stop logs), que permitirán el cierre una vez se concluya la construcción de la presa.</p> <p>Dos túneles de desviación de la margen derecha y dos de la izquierda, en la fase de operación, servirán como túneles de carga y descarga de la central subterránea.</p> <p>Una vez construidos los túneles de desviación, se procederá a la excavación, en primera etapa, de las cavernas de casas de máquinas, torres de bocatoma, pozos de carga y caverna de compuertas.</p> <p>Concluidas las excavaciones en primera etapa de las casas de máquinas, se realizará el desvío del río Beni, a través de los cinco túneles de desviación, mediante el cierre inicial con la construcción de la pre-ataguía de 49 m de altura. Esta obra se realizará mediante un derrumbe inducido de ambas laderas del río mediante el empleo de perforaciones y explosiones controladas.</p> <p>Una vez producida la desviación inicial del río por los túneles, se reforzará la ataguía con material arcilloso y el recubrimiento del talud de aguas arriba con capas de geomembrana de 80 mills y se procede a la construcción de la a ataguía de 62 m de altura en hormigón compactado.</p> <p>Aguas abajo del sitio de presa se construirá una pre-ataguía de 20 m de altura, la cual permitirá la construcción de la ataguía de aguas debajo de 32 m de altura en hormigón compactado, la cual será una obra permanente que permitirá mantener un pozo de amortiguamiento del impacto que producirá el chorro de agua sobre el fondo del río, proveniente del salto de esquí del vertedero de excesos, durante los reboses de las crecientes del río sobre la presa vertedero.</p> <p>El transporte y uso de explosivos se realizará de acuerdo a las prescripciones de seguridad y el respectivo trámite ente la autoridad ambiental competente en lo concerniente al trámite de la Licencia con Actividades y Sustancias Peligrosas.</p>	global	36 meses
Ejecución Planes de Desmonte.	<p>Previo al cierre de la presa (llenado del embalse), se procederá a realizar Planes de Desmonte en toda el área de inundación identificada, con la participación mancomunada de diferentes organizaciones sociales, para mitigar la emisión de gases metano. Esta actividad estará sujeta en el marco de la Ley Forestal N° 1700 y las respectivas gestiones, aprobaciones por la Autoridad de Fiscalización de Bosques y Tierras (ABT) y el SERNAP.</p>	global	18 meses

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Construcción de la presa vertedero en RCC. (Concreto Compactado con Rodillo)	<p>El embalse del proyecto Chepete tendrá nivel máximo extraordinario en la cota 400 msnm, nivel de operación cota 390 msnm en el vertedero y nivel de operación en la cota 321.35 msnm.</p> <p>El embalse máximo extraordinario en la cota 400 msnm, tendrá una superficie de inundada de 679.98 Km² y volumen de 37.78 km³. El volumen de operación en el nivel 390 msnm tendrá una superficie inundada de 595.28 km² y volumen de 31.43 Km³. El volumen mínimo de operación en el nivel de 321.35 msnm, inundará una superficie de 195.06 km² con volumen de 5.53 km³. El caudal ecológico determinado corresponde al 10% del caudal medio natural igual a 160.4 m³/s asegurando un caudal sobre todo en la temporada de estiaje.</p> <p>El embalse lo formará una presa vertedero de gravedad en RCC. El nivel de cimentación estimado es la cota 220 msnm y la corona estará en la cota 403 msnm, por lo tanto la presa tendrá 183 m de altura.</p> <p>El vertedero de excesos sin compuertas, estará en la cota 390 msnm y tendrá 265 m de longitud. La descarga del caudal laminado de 15.559 m³/s (Tr= 10.000 años), se realizará mediante una rápida (canal de corriente rápida) sobre la presa, con dos ranuras de aireación y un salto de ski de 160 m de largo en la cota 314.66 msnm con ángulo de lanzamiento de 20° y deflectores para concentrar el chorro de descarga al centro del río Beni.</p> <p>La presa en el nivel 298.85 msnm, correspondiente al embalse muerto (embalse de sedimentos segundo nivel mínimo de operación del embalse) de 2.16 Km³, tendrá 2 ductos de descarga blindados en acero de 6.5 m de altura y 4 m de ancho, controlados por compuertas deslizantes con ducto de aireación y una compuerta radial a la salida.</p> <p>La construcción de la presa se iniciará con las excavaciones de laderas y fondo del río hasta los niveles de cimentación, en el sector de la presa, el cual cubre aproximadamente la limpieza y remoción de suelo y roca no adecuados, en un área de 60 Ha.</p> <p>Una vez realizada la adecuación de los estribos y cimentación de la presa se procede a la construcción del plinto en hormigón de 540 m de longitud, 6 m de ancho y 1,50 m de espesor, del cual se realizan las perforaciones e inyecciones de lechadas de cemento hasta de 60 m de profundidad.</p>	global	36 meses
Construcción casa de máquinas y montaje de equipos.	<p>Las casas de máquinas tendrán las siguientes características:</p> <p>Casa de máquinas margen derecha, Chepete 1: En la caverna de casa de máquinas de la margen derecha, denominada Chepete 1, se instalarán 8 turbinas Francis de eje vertical de 168,75 MW de potencia con los correspondientes generadores, tableros de control y equipos auxiliares. En la caverna de transformadores irán los transformadores monofásicos, 3 por cada generador. Mediante un pozo de cable que llega verticalmente a la superficie, permitirá el paso de cables eléctricos hasta la plataforma superior de maniobra, de la cual se enlazará con la sub estación eléctrica HDVC de 500 Kv, que permitirá la transmisión eléctrica para fines posteriores de exportación.</p> <p>Las obras civiles de la casa de máquinas comprende las cavernas de turbinas y generadores, con las correspondientes salas de control caverna de turbinas y caverna transformador, obra civil y bocatoma y pozo de bocatoma, caverna de compuertas, galerías de acceso entre las cavernas de máquinas y de transformadores, colector, barras, blindajes túnel de carga ramales blindados, ductos de salida de turbinas y descarga al túnel de restitución del agua turbinada, y distribuidores de las turbinas.</p> <p>Casa de máquinas margen izquierda Chepete 2: La casa de máquinas de la margen izquierda es idéntica en dimensiones y equipamiento a la casa Chepete 1, por lo tanto, la descripción realizada para Chepete 1 aplica a Chepete 2.</p>	global	60 meses

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Construcción de subestaciones y montaje de equipos.	Se realizarán actividades de desbroce de la vegetación, nivelación y escarpe, colocación y soldadura de una malla de tierra, relleno y compactado, construcción de fundaciones, montaje de quipos, instalación de cerco de malla, conexión y pruebas de operación. Mediante un pozo de cable que llega verticalmente a la superficie desde la caverna de transformadores, permitirá el paso de cables eléctricos hasta la plataforma superior de maniobra, de la cual se enlazará con la sub estación eléctrica. La subestación eléctrica será del tipo HDVC, la cual permitirá elevar la tensión a 500 Kv monofásica.	global	24 meses
Generación de residuos.	A lo largo de la etapa de construcción del proyecto, se generaran residuos sólidos y líquidos. Los residuos generados durante la etapa de construcción serán manejados en forma adecuada de acuerdo a la normativa ambiental (Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos), de tal forma de no contaminar el suelo y agua.	global	84 meses
Restauración y movilización.	Consiste en la restauración de áreas de intervención directa por la construcción de la central hidroeléctrica, y subestaciones para luego realizar la desmovilización de instalaciones provisionales, maquinaria, equipos y materiales.	global	8 meses

ETAPA DE OPERACIÓN

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Generación de energía eléctrica.	La operación continua de la central Chepete, utilizará un caudal regulado de 1300 m ³ /s, equivalente al 81% del caudal del río Beni. La potencia instalada será de 3.300 MW, donde 1.650 MW corresponde a la potencia instalada en Chepete 1 y otros 1650 Mw en Chepete generados por los caudales excedentes de rebose. La generación primaria promedio anual será de 13.352 GWH/año y la generación secundaria de 2.119 GWH/año, para un total generado de 15.471 GWH/año. El caudal ecológico determinado corresponde al 10% del caudal medio natural igual a 160.4 m ³ /s asegurando un caudal sobre todo en la temporada de estiaje. La generación eléctrica del Componente 1 angosto Chepete, principalmente estará destinada para suministrar energía al Brasil y los excedentes para reforzar al sistema interconectado nacional de Bolivia, con el fin de cambiar la matriz energética del país la cual en la actualidad está representada en el 70% en térmica y 30% en hidroeléctricas.	global	100 años

ETAPA DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Mantenimiento de la central hidroeléctrica.	Se prevé el mantenimiento programado (diario, semanal, quincenal, mensual, semestral y anual) de todos los equipos e instalaciones auxiliares de la planta. También se prevé el mantenimiento de equipos, accesorios y estructuras de las subestaciones.	global	100 años
Mantenimiento de subestaciones.	Mantenimiento de conductores, conjuntos de suspensión, equipos, accesorios y estructuras de las subestaciones.	global	100 años

Mantenimiento de caminos de acceso.	Comprende el mantenimiento de los caminos de acceso para las actividades normales de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica. Para este propósito se realizarán recorridos periódicos generalmente después de los periodos de lluvia.	global	100 años
-------------------------------------	---	--------	----------

ETAPA DE ABANDONO

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Acciones previas.	Comunicación a las comunidades y autoridades competentes y pertinentes de la decisión del abandono definitivo del proyecto.	global	6 meses
Desmontaje y transporte de materiales y equipos.	Una vez realizada la desconexión, se procederá al desmontaje de materiales, estructuras, equipos de la central, hidroeléctrica, subestaciones. Posteriormente se realizará el transporte en vehículos apropiados hasta los sitios previamente definidos.	global	18 meses
Desmantelamiento de la infraestructura.	Comprende el desmantelamiento de la infraestructura civil a través de la demolición y retiro a sitios predefinidos y autorizados por el municipio y/o instancias pertinentes. El túnel de aducción será sellado en su bocatoma.	global	20 meses
Restauración de áreas intervenidas.	Consiste en la restauración de todas las áreas de intervención directa (obras de la central, y subestaciones) por las actividades de abandono definitivo del proyecto.	global	18 meses

ETAPA DE FUTURO INDUCIDO

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		CANTIDAD	UNIDAD
Inducción a un nuevo escenario paisajístico.	Regulación y estabilidad hídrica, climática y procesos ecológicos propios de la zona (s); derivando en una transición de ecosistema fluvial a uno lacustre.	global	100 años
Avance de la frontera agrícola y extracción de recursos naturales.	Asentamientos ilegales al entorno del embalse.	N/D	N/D
Mejorar la calidad de vida de las comunidades.	Implementación y desarrollo de programas específicos (salud, educación, infraestructura vial, desarrollo productivo, navegabilidad, turismo y fortalecimiento a la gestión institucional de las Áreas Protegidas.)	global	Más de 50 años

9. RECURSOS HUMANOS (Mano de obra)

ETAPA DE EJECUCIÓN

Calificada	Permanente	No permanente	No calificada	Permanente	No permanente
	75	495		120	510

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Calificada	Permanente	No permanente	No calificada	Permanente	No permanente
	60	100		60	80

ETAPA DE ABANDONO

Calificada	Permanente	No permanente	No calificada	Permanente	No permanente
	75	140		160	225

10. RECURSOS NATURALES DEL ÁREA, QUE SERÁN APROVECHADOS

RECURSOS	VOLUMEN O CANTIDAD
EJECUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> Material de excavación para fabricación de hormigones. Agregados de aprovechamiento de canteras Agua de consumo doméstico Agua para construcción 	2.596.355 m ³ 260.000 m ³ 375 m ³ /día 60 m ³ /día
OPERACIÓN y MANTENIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> Agua para generar energía eléctrica Agua para consumo doméstico 	1300 m ³ /s 5 m ³ /día

11. MATERIA PRIMA, INSUMOS Y PRODUCCIÓN DEL PROYECTO

a) MATERIA PRIMA E INSUMOS

NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD	ORIGEN
OBRAS CIVILES			
INFRAESTRUCTURA VIAL			
Carretera principal acceso B = 9 m	m ³	160.000,00	--
Puente: ancho 9 m x 150 m, río Beni	m ³	2.350,00	--
DESVIACIÓN RÍO BENI			
Túnel Carga Derecho. L= 1.348,97 m	m ³	402.866,72	--
Túnel Carga Izquierdo. L= 1.378,61 m	m ³	411.718,64	--
Túnel Descarga Derecho. L= 1.615,36 m	m ³	482.423,47	--
Túnel Descarga Izquierdo. L= 1.708,17 m	m ³	510.140,96	--
Túnel Flushing L= 1.212,77 m	m ³	362.190,91	--
Preatagüa en enrocado y geomembrana	m ³	115.011,09	--
Atagüa en CCR (2 atagüas)	m ³	140.891,67	--
Atagüa aguas abajo enrocado y arcilla	m ³	7.775,44	--
PRESA VERTEDERO EN RCC			
Excavaciones	m ³	570.000,00	--
Plinton L= 540 m, B= 6 m, e = 1,5 m	m ³	4.860,00	--
Inyecciones (100 kg cemento/m)	m	14.133,33	--
Perforaciones de drenaje	m	4.766,67	--
Presa RCC	m ³	2.200.933,59	--
Instrumentación	Kit	1,00	--
CASAS DE MÁQUINAS			
CASA DE MÁQUINAS MARGEN DERECHA			
Caverna turbinas (excava.y sosteni)	m ³	95.499,79	--
Caverna transfor.(excava.y sosteni)	m ³	30.963,28	--
Pozo bocatoma Φ=18,50, h= 89,22 m	m ³	26.645,34	--
Pozo compuertas Φ=18,50, L= 240,77	m ³	71.905,40	--
Galerías de acceso,colector, barras	m ³	4.125,00	--
Blindajes túnel de carga L= 420 m	ton	72.395,24	--
Ramales blindados 10	ton	6.909,41	--
Tapones con inyecciones	m ³	8.063,49	--
Rejas bocatoma	Kit	1,00	--
Distribuidor	Kit	1,00	--
CASA DE MÁQUINAS MARGEN IZQUIERDA			
Caverna turbinas (excava.y sostenimientos)	m ³	95.499,79	--
Caverna transfor.(excava.y sostenimientos)	m ³	30.963,28	--
Pozo bocatoma Φ=18,50, h= 89,22 m	m ³	26.645,34	--
Pozo compuertas Φ=18,50, L= 240,77	m ³	46.890,67	--
Galerías de acceso,colector, barras	m ³	4.125,00	--
Blindajes túnel de carga L= 425 m	ton	72.981,90	--

Ramales blindados 10	ton	6.909,41	--
Tapones con inyecciones	m ³	6.271,60	--
Obra civil bocatoma	Kit	1,00	--
Rejas bocatoma	Kit	1,00	--
Distribuidor	Kit	1,00	--
EQUIPOS			
CASA DE MÁQUINAS MARGEN DERECHA			
Equipos mecánicos			
Turbinas, reguladores y válvulas	Kit	1,00	Internacional
Ventilación y aire acondicionado	Kit	1,00	Internacional
Sistema refrigeración	Kit	1,00	Internacional
Misceláneos	Kit	1,00	Internacional
Equipos mecánicos pozo de cables	Kit	1,00	Internacional
Instalación equipos, pruebas y puesta en marcha (30%)	Kit	1,00	Internacional
Equipos eléctricos			
Generadores, sistema excitación y puesta a tierra	Kit	1.650,00	Internacional
Transformadores monofásicos	Kit	1.650,00	Internacional
Barras de 13,8 Kv	Kit	1.650,00	Internacional
Cables de control y fuerza, bandejas y accesorios	Kit	1.650,00	Internacional
Tableros	Kit	1.650,00	Internacional
S/E en casa máquinas	Kit	1,00	Internacional
Patio conexiones y otros equipos	Kit	1,00	Internacional
Instalación equipos, pruebas y puesta en marcha (30%)	Kit	1,00	Internacional
CASA DE MÁQUINAS MARGEN IZQUIERDA			
Equipos mecánicos			
Turbinas, reguladores y válvulas	Kit	1.650,00	Internacional
Puente grúa	Kit	2,00	Internacional
Ventilación y aire acondicionado	Kit	1,00	Internacional
Sistema refrigeración	Kit	1,00	Internacional
Taller	Kit	1,00	Internacional
Misceláneos	Kit	1,00	Internacional
Equipos mecánicos pozo de cables	Kit	1,00	Internacional
Instalación equipos, pruebas y puesta en marcha (30%)	Kit	1,00	Internacional
Equipos eléctricos			
Generadores, sistema excitación y puesta a tierra	Kit	1.650,00	Internacional
Transformadores monofásicos	Kit	1.650,00	Internacional
Barras de 13,8 Kv	Kit	1.650,00	Internacional
Cables de control y fuerza, bandejas y accesorios	Kit	1.650,00	Internacional
Tableros	Kit	1.650,00	Internacional
S/E en casa máquinas	Kit	1,00	Internacional
Patio conexiones y otros equipos	Kit	1,00	Internacional
Instalación equipos, pruebas y puesta en marcha (30%)	kit	1,00	Internacional

NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD	ORIGEN
Acero	Tn	50.000	importado
Cemento	Tn	500.000	importado
Explosivos*	Tn	4.700	Nacional

* La utilización de explosivos estará sujeta al Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas D.S. 24176, concerniente al trámite respectivo en la obtención de Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas.

* El uso y manejo de explosivos estará sujeta a la Ley 400 del 18 de septiembre de 2013 de LEY DE CONTROL DE ARMAS DE FUEGO, MUNICIONES, EXPLOSIVOS Y OTROS MATERIALES RELACIONADOS, y su respectivo Reglamento de Control de Armas de Fuego, Munición, Explosivos y otros materiales relacionados

b) ENERGÍA

NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD	ORIGEN
Combustibles*	l/mes	8.000	Nacional
Energía eléctrica	1.300	1.00Mwh/mes	Nacional

*La utilización y manejo de combustibles estará sujeta al Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas D.S. 24176.

12. PRODUCCIÓN DE DESECHOS

ETAPA EJECUCIÓN

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
Sólidos	Material Excavado.	Construcción, excavaciones canal, toma, vertedero, casa de máquinas.	735.000 m ³ aproximado	Botadero
	Residuos sólidos domésticos.	Personal, campamento.	0.46 Kg/día/persona.	Contenedores clasificados.
	Residuos empetrolados	Manejo y operación de maquinaria que emplea combustible	1.2 Kg/mes/persona	Contenedores clasificados
	Residuos sólidos domésticos.	Personal, campamento.	0.46 Kg/día/persona	Relleno sanitario autorizado
	Residuos vegetales	Desmote y desbroce de cobertura vegetal	Desconocido *	Desconocido
Líquidos y sólidos	Deposiciones biológicas.	Personal, campamento.	96 l /persona/día.	Letrinas.
	Residuos empetrolados (filtros de aceite)	Vehículos, Máquinas y Equipos	960 filtros/año	Contenedores clasificados.
	Aceites	Vehículos, Máquinas y Equipos	2048 litros/año	Turrones de almacenamiento
Gaseosos	Gases de combustión CO	Vehículos, Máquinas y Equipos	7,168 Kg/día.	Atmósfera.
	Gases de combustión NOx	Vehículos, Máquinas y Equipos	3,612 * 10 ⁻⁴ Kg/día.	Atmósfera.
	Gases de combustión MP	Vehículos, Máquinas y Equipos	4,757 * 10 ⁻⁶ Kg/día.	Atmósfera.

* La cantidad y la disposición de residuos vegetales serán definidos en el plan de desmote de estudio a diseño final.

ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
Sólidos	Residuos sólidos domésticos.	Personal, campamentos.	0.46 Kg/día/persona.	Relleno sanitario autorizado.
	Escombros.	Obras civiles.	250 m ³ .	Relleno autorizado.
Líquidos	Efluentes domésticos.	Personal de operación.	96 l/persona/día.	Pozos de absorción.
	Aceites dieléctricos.	Operación de Maquinas.	160 l/año.	Turrones de almacenamiento.
Gaseosos	Gases de combustión CO	Vehículos, Máquinas y Equipos.	5.25 Kg/día	Atmósfera.
	Gases de combustión NOx	Vehículos, Máquinas y Equipos.	3,339 * 10 ⁻⁴ Kg/día	Atmósfera.
	Gases de combustión MP	Vehículos, Máquinas y Equipos.	4,419 * 10 ⁻⁶ Kg/día	Atmósfera.

ETAPA ABANDONO

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
Sólidos	Residuos Sólidos	Personal y otros.	0.46 Kg/día/persona.	Relleno sanitario autorizado.
	Escombros	Obras civiles.	2.826.355 m ³ .	Relleno autorizado.
Líquidos	Aguas Residuales Sanitarias	Personal.	96 l/persona/día.	Pozos de Absorción.
Gaseosos	Gases de combustión CO	Vehículos, Máquinas y Equipos.	7.168 Kg/día	Atmósfera.
	Gases de combustión NOx	Vehículos, Máquinas y Equipos.	3,612 * 10 ⁻⁴ Kg/día	Atmósfera.
	Gases de combustión MP	Vehículos, Máquinas y Equipos.	4,757 * 10 ⁻⁶ kg/día	Atmósfera.

13. PRODUCCIÓN DE RUIDO (indicar fuente y niveles)

ETAPA DE EJECUCIÓN

FUENTE	TIPO DE EMISIÓN	NIVEL MÍNIMO dB	NIVEL MÁXIMO dB
Maquinaria, vehículos, equipos de construcción y explosivos.	Fijas y móviles.	75	100

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FUENTE	TIPO DE EMISIÓN	NIVEL MÍNIMO dB	NIVEL MÁXIMO dB
Maquinaria, vehículos, central hidroeléctrica.	Fijas y móviles.	65	68

ETAPA DE ABANDONO

FUENTE	TIPO DE EMISIÓN	NIVEL MÍNIMO dB	NIVEL MÁXIMO dB
Maquinaria, vehículos, equipos y explosivos.	Fijas y móviles.	75	100

14. INDICAR DONDE Y COMO SE ALMACENAN LOS INSUMOS

<p>Etapa de Ejecución</p> <p>Los materiales de construcción e insumos serán acopiados y almacenados en depósitos temporales en los campamentos a construirse, para luego ser transportados a los frentes de trabajo según requerimientos. Los combustibles a utilizarse en los vehículos, maquinarias y equipos serán suministrados desde los surtidores de las poblaciones más próximas a los campamentos, donde se instalaran pequeños almacenes para los combustibles cumpliendo con la normativa ambiental. (Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas D.S. 24176)</p> <p>Los explosivos serán manejados por personal especializado, bajo estrictas normas de seguridad y de acuerdo a las especificaciones del Manual de Instrucciones de Manejo de Explosivos y Fichas de Seguridad del fabricante (FANEXA). El almacenamiento de explosivos será realizado en un polvorín, el cual será construido de acuerdo a las especificaciones del Manual de Instrucciones de Manejo de Explosivos y/o normas pertinentes. En la elaboración del EEIA, será identificado el sitio de instalación del polvorín.</p> <p>El manejo de explosivos, combustibles y aceites, se realizará en estricto cumplimiento del Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP) "D.S. 24176" y la documentación aprobada para la obtención del LASP, el cual será gestionado previo al inicio de las actividades de la construcción del proyecto.</p> <p>Cada almacén o depósito tendrá un responsable, encargado de registrar, codificar y almacenar todo insumo que ingrese; así mismo creará procedimientos para la solicitud, aprovisionamiento y despacho de insumos para los usos dentro el proyecto.</p> <p>Para el caso de explosivos, se implementara un almacen y desposito especifico con procedimientos propios, de acuerdo al Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP)</p>

Etapa de Operación y Mantenimiento

Los materiales e insumos requeridos para esta etapa, serán de magnitudes insignificantes tales como aceite dieléctrico para los transformadores, aceite lubricante, filtros, combustibles, etc. En esta etapa los insumos serán almacenados en los almacenes de la planta de generación.

Se prevé el almacenamiento del orden de 600 litros de aceite dieléctrico y 600 litros de aceite hidráulico para reposición. Para el almacenamiento de aceite dieléctrico e hidráulico se construirá un depósito en el marco de la normativa ambiental respectiva. En las especificaciones técnicas para la adquisición de los transformadores, se incluirá una cláusula donde se especifique que el aceite dieléctrico deberá estar exento de contaminantes con bifenilos policlorinados (PCB).

Los combustibles para los vehículos, en general serán provisionados desde los surtidores de las poblaciones más próximas, sin embargo, para situaciones de emergencia, se instalará un pequeño depósito de combustibles con las especificaciones técnicas y ambientales pertinentes. La cantidad máxima de combustibles que serán almacenados será de 600 litros.

15. INDICAR LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE INSUMOS

Los materiales, equipos e insumos requeridos para la etapa de construcción del proyecto serán transportados desde su origen en vehículos livianos y pesados hasta los sitios de los campamentos para su almacenamiento temporal. A partir del almacén del campamento, posteriormente los materiales, equipos e insumos serán transportados en camionetas 4x4, volquetas hasta las áreas de construcción (central hidroeléctrica, y subestaciones) a través de caminos existentes y por aperturarse.

El transporte de materiales y equipos se realizará en vehículos livianos y pesados, tomando en cuenta las precauciones necesarias y las normas de seguridad pertinentes, minimizando de esta forma los riesgos de accidentes.

La manipulación de los materiales y equipos de peso considerable, se realizará con el apoyo de camión grúa y/o equipos adecuados para el propósito.

Para el carguío de combustible en el campo, se exigirá a los contratistas a colocar geotextil debajo del vehículo para prevenir contaminar el suelo.

16. POSIBLES ACCIDENTES Y/O CONTINGENCIAS

Accidentes y contingencias al personal de trabajo.

Durante cada una de las etapas (ejecución, mantenimiento-operación y abandono) del proyecto, existirán actividades que normalmente tendrán riesgos para los trabajadores y el medio ambiente.

Las situaciones de peligro para los trabajadores pueden ser: trabajo en ambiente no controlado, trabajo en altura, trabajo en cuerpos de agua, trabajo en condiciones de temperatura elevada, trabajo en áreas confinadas, etc.,.

Las situaciones de riesgos pueden ser: incidentes en el transporte, caídas del personal, picaduras de serpientes, incendios, riesgo de electrocución en el mantenimiento de la planta, subestación, etc.

Así mismo durante la operación y construcción del proyecto, se prevé la utilización de sustancias peligrosas, como aceites dieléctricos, aceites lubricantes y combustibles.

Para minimizar el riesgo de accidentes y/o contingencias, se implementarán medidas de eliminación de situaciones de peligro, sustituciones, medidas administrativas, medidas ingenieriles y uso de EPPs cada una de las actividades de construcción, operación-mantenimiento y abandono del proyecto; así mismos cada día se darán charlas de inducción a la sensibilización ambiental y seguridad a todo el personal involucrado en el proyecto.

Accidentes y contingencias al medio ambiente.

Debido a la naturaleza de las operaciones del trabajo en sus distintas etapas se crean situaciones de peligro para el medio ambiente como ser: uso de sustancias peligrosas en áreas naturales silvestres y cuerpos de agua, uso de Vehículos, Máquinas y Equipos que generan residuo sólidos, líquidos y gaseosos.

Las situaciones de riesgo al medio ambiente pueden ser: vertido de sustancias peligrosas al aire, suelo o agua, modificación del volumen de agua, incendios, etc.

En cuanto a las sustancias peligrosas, las medidas de seguridad a tomarse en cuenta son las que indican las normas del Reglamento para Actividades con Sustancias peligrosas y las que se mencionan en las Fichas de Seguridad de cada uno de las sustancias a utilizarse.

Respecto a las posibles inundaciones en el sitio de obra, se tendrá la construcción de diques de cierre en material impermeable, protegidos en el sector del río por muros de hormigón. En cuanto a posibles inundaciones a poblaciones aguas abajo desde el sitio de presa, como proyecto multipropósito como uno de sus alcances es la regulación de inundaciones.

17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES “CLAVE” (IMPORTANTES)

Considerar impactos negativos y/o positivos a corto y largo plazo, temporales y permanentes, directos e indirectos.

Etapas:

EJECUCIÓN	OPERACIÓN y MANTENIMIENTO	ABANDONO	FUTURO INDUCIDO
<p>Aire</p> <p>(-) Aumento de emisión de Material Particulado a la atmósfera como resultado del tránsito vehicular, uso de equipos y maquinarias en actividades de construcción.</p> <p>(-) Emisión de gases de combustión (CO y NOx) a la atmósfera como resultado del uso de vehículos, maquinarias y equipos de construcción a combustión interna.</p>	<p>Aire</p> <p>(+) Reducción de gases de combustión debido al desplazamiento de una central hidroeléctrica con la misma potencia.</p> <p>(-) Emisión de gases metano, producto de la descomposición de materia orgánica en el embalse.</p>	<p>Aire</p> <p>(-) Generación de emisión de Material Particulado generación de polvo y de gases de combustión por los trabajos.</p>	<p>Aire</p> <p>(-) Emisión de CO, NOx, y material particulado por efecto de la central hidroeléctrica, vehículos, maquinaria, y equipos.</p>
<p>Ruido</p> <p>(-) Incremento del nivel de ruido (efecto fisiológico y comunicación) debido a la utilización de vehículos, equipos y maquinarias de construcción y uso de explosivos.</p>	<p>Ruido</p> <p>(-) Emisiones de ruido por la operación de la central hidroeléctrica.</p>	<p>Ruido</p> <p>(-) Incremento del nivel de ruido debido a actividades de desmontaje de materiales y equipos y desmantelamiento y retiro de infraestructura.</p>	<p>Ruido</p> <p>(-) Emisiones de ruido provenientes de fuentes móviles y fijas por efecto de la central hidroeléctrica, vehículos, maquinaria, y equipos.</p>
<p>Agua</p> <p>(-) Alteración de aguas superficiales y subterráneas (Variación de caudal).</p> <p>(-) Contaminación del agua por derrames accidentales de aceites y grasas.</p> <p>(-) Contaminación de aguas por residuos (suspendidos y disueltos) de excavación.</p> <p>(-) Contaminación de aguas superficiales por heces fecales.</p> <p>(-) Alteración del nivel freático.</p> <p>(-) Cambio de un sistema lótico, a uno más de tipo léntico.</p> <p>(-) Cambios en el pH del agua por desvío del río Beni, extracción del material aluvial</p>	<p>Agua</p> <p>(-) Variación del caudal de agua por la operación del proyecto.</p> <p>(-) Disminución en la calidad del agua (eutrofización y disminución de oxígeno disuelto).</p>	<p>Agua</p> <p>(-) Contaminación de aguas por derrames accidentales de aceites y grasas.</p> <p>(-) Contaminación de aguas por residuos (suspendidos y disueltos).</p> <p>(-) Alteración de la dinámica de inundación.</p> <p>(-) Colmatación del embalse por arrastre de sedimentos.</p>	<p>Agua</p> <p>(+) Alteración en la dinámica de inundación, por la regulación del caudal en la presa.</p> <p>(-) Afectación a la navegación aguas arriba de la presa Chepete.</p>
<p>Suelo</p> <p>(-) Compactación de los suelos en sitios de obras civiles y montaje.</p> <p>(-) Inducción de procesos erosivos por actividades de construcción.</p> <p>(-) Riesgo de degradación del suelo.</p> <p>(-) Cambios de usos suelo.</p> <p>(-) Cambios en la zonificación de Áreas Protegidas Madidi y Pilón Lajas.</p>	<p>Suelo</p> <p>(-) Inundación de suelos.</p> <p>(-) Arrastre de sedimentos por escorrentía al embalse.</p> <p>(-) Desaparición de los playones en los márgenes de los ríos.</p> <p>(-) Descenso en la fertilidad de suelos aguas abajo al quedar desprovistos de la aportación de limo.</p>	<p>Suelo</p> <p>(-) Compactación de los suelos en sitios de actividades de abandono.</p> <p>(-) Riesgos de degradación del suelo.</p> <p>(+) Cambios de usos de suelos a su estado inicial.</p>	<p>Suelo</p> <p>(-) Cambios de usos de suelos en comunidades colindantes al embalse.</p> <p>(-) Cambios en la zonificación de las áreas protegidas Madidi y Pilón Lajas.</p>

EJECUCIÓN	OPERACIÓN y MANTENIMIENTO	ABANDONO	FUTURO INDUCIDO
<p>Fauna</p> <p>(-) Pérdida y fragmentación de fauna terrestre y afectación en la avifauna.</p> <p>(-) Perturbación en los recursos y ecosistemas acuáticos en la construcción de tomas y obras anexas.</p> <p>(-) Alteración en la migración de peces</p> <p>(-) Alteración en la reproducción de peces.</p>	<p>Fauna</p> <p>(-) Mortandad de fauna por inundación.</p> <p>(-) Mortandad de fauna en los caminos aperturados.</p> <p>(-) Alteración de ciclos reproductivos en fauna asociada (ovoposición de tortugas y caimanes)</p> <p>(-) Alteración y disminución de sitios de interés ecológico como refugios de londras, cuevas de guacharos, salitrales de parabas, etc.</p> <p>(-) Alteración en la dinámica de peces migratorios.</p>	<p>Fauna</p> <p>(-) Afectación de la fauna terrestre y avifauna.</p> <p>(-) Disminución de la biodiversidad acuática con tendencia a desaparición de algunas especies migratorias y residentes que dependen de la alimentación y reproducción en planicies inundadas.</p>	<p>Fauna</p> <p>(-) Cambios en la fauna terrestre y avifauna de la zona por la fragmentación de sus ecosistemas.</p> <p>(-) Cambios en el ecosistema y cadena trófica acuática.</p>
<p>Flora</p> <p>(-) Fragmentación de ecosistemas.</p> <p>(-) Eliminación de la vegetación terrestre.</p>	<p>Flora</p> <p>(-) Eliminación de la vegetación en toda el área del embalse.</p> <p>(-) Pérdida de unidades de vegetación por la alteración de la periodicidad las planicies de inundación y los playones en los márgenes de los ríos.</p> <p>(-) Cambio en la composición específica de las macrófitas y micrófitas por modificación de las condiciones fisicoquímicas del agua del embalse.</p>	<p>Flora</p> <p>(-) Eliminación de la vegetación terrestre.</p>	<p>Flora</p> <p>(-) Cambios en la dinámica terrestre y acuática por la fragmentación de sus ecosistemas.</p>
<p>Paisaje</p> <p>(-) Cambio del paisaje natural debido a actividades de construcción.</p>	<p>Paisaje</p> <p>(-) Generación del impacto visual por la presencia del embalse, central, subestaciones.</p>	<p>Paisaje</p> <p>(+) Restablecimiento del paisaje por retiro de componentes del proyecto.</p>	<p>Paisaje</p> <p>(+) Inducción a un nuevo escenario paisajístico.</p>
<p>Socioeconómicas</p> <p>(+) Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las comunidades.</p> <p>(+) Generación de demanda de mano de obra temporal.</p> <p>(+) Mejoramiento de los ingresos per cápita y dinamización de la economía.</p> <p>(+) Beneficio para las poblaciones por disponibilidad de mayores vías de acceso.</p> <p>(-) Afectación a propiedades comunales y privadas por inundación.</p> <p>(-) Afectación al patrimonio arqueológico.</p> <p>(-) Afectación a la pesca de subsistencia local con la disminución de peces migratorios.</p> <p>(-) Afectación al patrimonio</p>	<p>Socioeconómica</p> <p>(+) Mayor disponibilidad de energía eléctrica para el SIN.</p> <p>(+) Generación demanda de mano de obra directa e indirecta por la operación del proyecto.</p> <p>(+) Mejoramiento de los ingresos per-cápita.</p> <p>(-) Alteración de los usos y costumbres del uso de las llanuras y playones de inundación (para agricultura estacionaria y aprovechamiento de los recursos del bosque y vegetación ribereña)</p> <p>(-) riesgo de incremento de enfermedades emergentes</p>	<p>Socioeconómico</p> <p>(+) Generación de mano de obra temporal y mejoramiento de ingresos per cápita de las poblaciones.</p>	<p>Socioeconómico</p> <p>(-) Avance de la frontera agrícola y extracción de recursos naturales.</p> <p>(+) Mejorar la calidad de vida de las comunidades locales.</p>

EJECUCIÓN	OPERACIÓN y MANTENIMIENTO	ABANDONO	FUTURO INDUCIDO
Natural de las Áreas Protegidas Madidi y Pilón Lajas. (-) Reasentamientos de la población. (-) riesgo de incremento de enfermedades emergentes			

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS PARA IMPACTOS NEGATIVOS "CLAVE" (IMPORTANTES) indicar para cada una de las etapas (Ejecución, Operación y Mantenimiento, Abandono, Futuro Inducido)

EJECUCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO	FUTURO INDUCIDO
Aire (-) Riego de caminos próximos a centros poblados en caso de ser posible. Control de velocidad de vehículos. Uso óptimo de vehículos, equipos y maquinarias. (-) Optimización del uso de equipos, maquinarias y del flujo vehicular. (-) Mantenimiento preventivo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.	Aire (-) Programa de Calidad de Aire y Emisiones: (Control de Emisiones de Gases, Control de Emisiones de Material Particulado, Control de Emisiones de Ruido y Vibración) (-) Previo al cierre de la presa, implementará planes de aprovechamiento forestal en toda el área del embalse.	Aire (-) Riego de caminos próximos a centro poblados en caso de ser posible. Control de velocidad de vehículos. Uso óptimo de vehículos, equipos y maquinaria.	Aire (-) Programa de Calidad de Aire y Emisiones: Control de Emisiones de Gases, Control de Emisiones de Material Particulado, Control de Emisiones de Ruido y Vibración.
Ruido (-) Utilización óptima de vehículos, maquinaria y equipos de construcción. Aplicación de técnicas, métodos apropiados y controlados de explosivos e implementación de las medidas propuestas en el Manual de Instrucciones de Explosivos.	Ruido (-) Instalación de medidas de atenuación de ruido en paredes interiores de la planta, e implementación de una cortina vegetal anti ruido en las inmediaciones de la central. Uso obligatorio de protectores auditivo por los operadores de la planta.	Ruido (-) Optimización de actividades que generan un ruido vehículos, maquinaria, y equipos.	Ruido (-) Instalación de medidas de atenuación de ruido en paredes interiores de la planta, e implementación de una cortina vegetal anti ruido en las inmediaciones de la central.
Agua (-) Restricción de las excavaciones subterráneas a lo estrictamente necesario. (-) Disposición adecuada de aceites y grasas durante la construcción y control e inspección adecuada de derrame y fugas de aceites de aceites y grasas. (-) Disposición adecuada de residuos de excavación. (-) Utilización de sistemas de tratamiento de aguas negras en campamentos y baños portátiles en frentes de trabajo. (-) Manejo de cuerpos de agua. (-) Evitar el levantamiento de sedimentos en el cauce del río	Agua (-) Utilización del agua para la generación de la energía eléctrica según diseño. (-) Programa de Manejo del Recurso Hídrico: (Manejo de Cuerpos de Agua, Manejo de Captación y Calidad de Agua, Manejo Hidrosedimentológico, Manejo de Aguas Subterráneas) (-) Caudal Ecológico enfatizando la temporada de estiaje. (-) Programa de Gestión del Reservorio: (Simulación del Ciclo de Inundación, Gestión de Sedimentos y Purgas, Gestión de Inundaciones y Sequías. (-) Programa de Recuperación de Áreas Degradadas. (-) Programa de Gestión de Troncos y Detritos Flotantes y Sumergidos.	Agua (-) Disposición adecuada de aceites y grasas. Control e inspección adecuada de derrames y fugas de aceites y grasas. (-) Disposición adecuada de residuos de las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura. (-) Desarrollar programas de investigación y monitoreo de los cambios en la dinámica de inundación y su impacto en biota (-) Optimizar los procesos y diseños ingenieriles para minimizar el riesgo de colmatación.	Agua (-) Programa de Manejo del Recurso Hídrico: (Manejo de Cuerpos de Agua, Manejo de Captación y Calidad de Agua, Manejo Hidrosedimentológico, Manejo de Aguas Subterráneas) (-) Caudal Ecológico enfatizando la temporada de estiaje. (-) Programa de Gestión del Reservorio: (Simulación del Ciclo de Inundación, Gestión de Sedimentos y Purgas, Gestión de Inundaciones y Sequías. (-) Programa de Recuperación de Áreas

EJECUCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO	FUTURO INDUCIDO
	<p>(-) Programa de Manejo y Control de Macrófitas y Micrófitas.</p>		<p>Degradadas. (-) Programa de Gestión de Troncos y Detritos Flotantes y Sumergidos. (-) Programa de Manejo y Control de Macrófitas y Micrófitas.</p>
<p>Suelo (-) Optimizar áreas de construcción, descompactación y restauración de áreas intervenidas. (-) Restauración y revegetación de áreas de intervención directa con especies forestales de la zona, e incentivación de la revegetación natural. (-) Manejo adecuado de residuos y optimización de áreas de intervención directa. (-) Optimización de áreas de construcción del proyecto. (-) Fortalecimiento a la gestión de las Áreas Protegidas a ser afectadas.</p>	<p>Suelo (-) Programa de Manejo del Recurso Suelo: (Control de Erosión y Sedimentación, Control de Contaminación, Manejo de Taludes, Manejo y Disposición de Materiales de Excavación) (-) Programa de Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos: Residuos Sólidos Domésticos, Residuos Sólidos Industriales, Residuos Líquidos Domésticos e Industriales. (-) Programa de Manejo de Sustancias Peligrosas. (-) Programas de recuperación y mejoramiento y conservación de playones no alterados.</p>	<p>Suelo (-) Optimizar área de actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura, descompactación y restauración de área intervenidas. (-) Manejo adecuado de residuos y optimización de áreas de intervención directa.</p>	<p>Suelo (-) Optimizar áreas de construcción, descompactación y restauración de áreas intervenidas. (-) Restauración y revegetación de áreas de intervención directa con especies forestales de la zona, e incentivación de la revegetación natural. (-) Manejo adecuado de residuos y optimización de áreas de intervención directa. (-) Optimización de áreas de construcción del proyecto. (-) Fortalecimiento a la gestión de las Áreas Protegidas Madidi y Pílon Lajas a través de la implementación de Planes de Acción Ambiental.</p>
<p>Fauna (-) Optimización de áreas de intervención directa y prohibición de caza de animales. (-) Optimización de áreas de intervención directa. (-) Minimización de la eliminación de la cobertura vegetal, restauración de áreas de intervención directa, revegetación asistida e incentivación de la revegetación natural. (-) Implementación de Planes de Rescate para diferentes especies de fauna terrestre.</p>	<p>Fauna (-) Rescate y reubicación o migración inducida de fauna silvestre. (-) Estructura civil paso de peces en la presa Chepete 400. (-) Programa de Fauna Terrestre y Acuática: Manejo de Artrópodos, Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna Acuática y Ribereña. Manejo de Peces. Manejo de Pesca Comercial y de Subsistencia. (-) Apoyo al desarrollo a programas de investigación y conservación <i>in situ</i> de fauna asociada. (-) Fortalecimiento de la gestión operativa de la Áreas Protegidas para sus programas de investigación. (-) Colocación de señalización en de áreas críticas para reducir el impacto.</p>	<p>Fauna (-) Optimización de áreas de intervención directa y prohibición de caza de animales. (-) Desarrollo de programas de conservación y reproducción asistida para especies endémicas, de importancia local y/o en peligro de extinción local.</p>	<p>Fauna (-) Fortalecimiento a la gestión de las Áreas Protegidas Madidi y Pílon Lajas a través de implementación de Planes de Acción Ambiental.</p>

EJECUCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO	FUTURO INDUCIDO
	(-) Capacitación permanente al personal de trabajo, sobre la conservación de la fauna.		
Flora (-) Reposición de especies forestales y no forestales.	Flora (-) Optimización de la frecuencia de mantenimiento y minimización de la eliminación de la cobertura vegetal. (-) Programa de Manejo de la Vegetación: (Conservación, Restauración, y Compensación de la Cobertura Vegetal, Aprovechamiento Forestal en todo el área del embalse) (-) Programas de apoyo a la conservación de unidades de vegetaciones simbólicas, únicas o raras. (-) Seguimiento y monitoreo a la biota acuática.	Flora (-) Minimización de la eliminación de la cobertura vegetal. (-) Restauración de áreas de intervención directa y revegetación.	Flora (-) Fortalecimiento a la gestión de las Áreas Protegidas Madidi y Pílon Lajas a través de implementación de Planes de Acción Ambiental.
Paisaje (-) Reforestación y minimización de áreas de intervención directa.	Paisaje (-) Revegetación de las áreas más sensibles para minimizar los impactos paisajísticos.	Paisaje (+) Restablecimiento del paisaje por retiro de componentes del proyecto.	Paisaje (+) Inducción a un nuevo escenario paisajístico.
Socioeconómico (-) Medidas compensatorias de reubicación e indemnización a comunidades afectadas. (-) Elaboración de Programas Estratégicos de Gestión comunitaria local. (salud, educación, desarrollo productivo, forestal y turístico) (-) Implementación de acciones de liberación y rescate del patrimonio arqueológico ante la Unidad de Arqueología y Museos UDAM. (-) Programa de Preservación del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. (-) Programa de manejo de peces y piscicultura. (-) Implementación del Plan de Acción Ambiental áreas protegidas Madidi y Pílon Lajas. (-) Programas de salud para el personal de trabajo y poblaciones involucradas en el proyecto	Socioeconómico (-) Programa de Reposición e Indemnización a Poblaciones Afectadas: Reubicación de Poblaciones, Compensación Social y Apoyo Económico, Construcción de Infraestructuras. (-) Programa de Preservación del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. (-) Programas y campañas de revalorización cultural. (-) Programa de Contratación de Mano de Obra Local. (-) Programa de Seguridad y Salud Ocupacional. (-) Programa de Educación y Capacitación. (-) Programa de Relacionamiento Comunitario. (-) Programa de Proyectos Productivos: (Agrícolas, Forestales, Pecuarios, Piscícolas, y Turísticos). (-) Programas de salud para el personal de trabajo y poblaciones involucradas en el proyecto	Socioeconómico (+) Generación de mano de obra temporal y mejoramiento de ingresos per cápita de las poblaciones.	Socioeconómico (-) Regulación de inundaciones en toda la cuenca del Rio Beni. (-) Ejecución de planes de acción ambiental a ambas Áreas Protegidas afectadas. (-) Proyectos de reproducción asistidas para peces de especies migratorias. (+) Generación de demanda de mano de obra directa e indirecta por el proyecto. (+) Mejoramiento de los ingresos per-cápita al país por la exportación de energía. (+) Beneficio para las poblaciones locales por disponibilidad de mayores vías de acceso. (+)Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las comunidades.

*El desarrollo de los Programas y Subprogramas enunciados como medidas de mitigación planteadas para el Estudio de Identificación Proyecto Hidroeléctrico El Bala; los aspectos técnicos, económicos y programación de actividades serán detallados una vez se tenga la categorización ambiental correspondiente.

18. DECLARACIÓN JURADA

Los suscritos: **Ing. Eduardo Paz Castro** en calidad de promotor, **Ing. M. Hugo Ferrufino Barba**, en calidad de responsables técnicos del llenado de la Ficha Ambiental; damos fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento y asumimos la responsabilidad en caso de no ser evidente el tenor de esta declaración que tiene calidad de Confesión Voluntaria.

PROMOTOR

Ing. Eduardo Paz Castro
C.I. 837339 Cbba.

PRESIDENTE ENDE CORPORACIÓN
Empresa Nacional de Electricidad

RESPONSABLE TÉCNICO

Ing. M. Hugo Ferrufino Barba
C.I. 4470102 Cbba.

RENCA: 121683